



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 10 417 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 60 R 21/34**  
B 62 D 25/10

⑲ Aktenzeichen: 197 10 417.7  
⑳ Anmeldetag: 13. 3. 97  
㉔ Offenlegungstag: 17. 9. 98

DE 197 10 417 A 1

⑦① Anmelder:  
Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München,  
DE

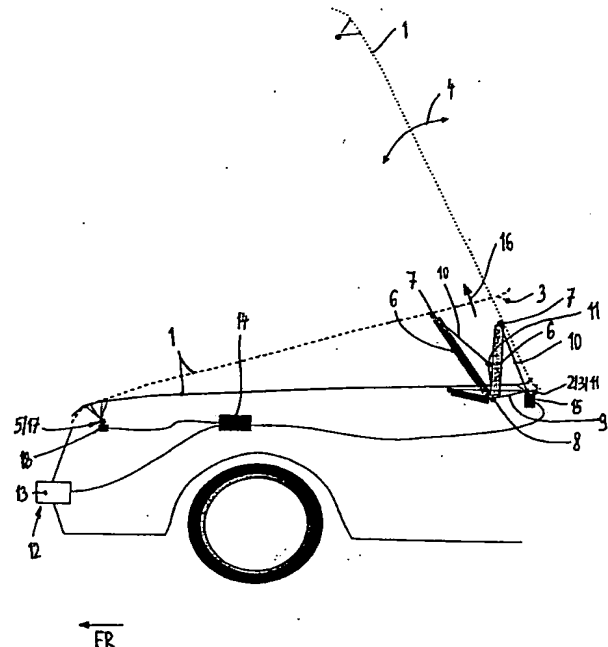
⑦② Erfinder:  
Mühlberger, Frank, 85386 Eching, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 43 13 786 A1  
DE 28 41 315 A1  
DE 28 14 107 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

- ⑤④ Anordnung einer Frontklappe an einem Fahrzeug  
⑤⑦ Bei einem Fahrzeug mit einer Frontklappe (1), deren Öffnungsbewegung durch eine Gasfeder (6) unterstützt wird, ist eine Entriegelungseinrichtung (15) vorgesehen, die bei einer Kollision des Fahrzeugs mit einem Fußgänger die hintenliegende Drehachse (3) der Frontklappe (1) freigibt. Unter der Wirkung der Gasfeder (6) wird der rückwärtige Bereich der Frontklappe (1) angehoben, wodurch unterhalb der Frontklappe (1) ein Freiraum geschaffen wird, der beim Aufprall eines Fußgängers auf die Frontklappe (1) eine entsprechende Deformation der Frontklappe (1) ermöglicht. Hierdurch wird das Verletzungsrisiko für Fußgänger bei Kollisionen mit Fahrzeugen deutlich gemindert.



DE 197 10 417 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung einer Frontklappe an einem Fahrzeug nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie auf ein Verfahren zur Verlagerung einer Frontklappe gemäß Anspruch 6.

Um bei einer Kollision eines Fußgängers mit einem Kraftfahrzeug das Ausmaß von Verletzungen, insbesondere im Brust- und Kopfbereich, zu minimieren, ist aus der DE 28 41 315 A1 eine Sicherheitseinrichtung bekannt, die den fahrtrichtungsabgewandten hinteren Bereich der Frontklappe im Fall einer Fußgängerkollision anhebt. Hierdurch wird ein Abstand der Frontklappe zur steifen Unterstruktur des Fahrzeuges (Motor, Federbeinaufnahmen etc.) erreicht, so daß an der Frontklappe ein Deformationsweg zur Verfügung steht. Nachteilig ist jedoch, daß eine eigene Einrichtung zur Verlagerung der Frontklappe erforderlich ist, so daß durch die Sicherheitseinrichtung erhebliche Zusatzkosten und ein deutliches Mehrgewicht entstehen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine einfach aufgebaute Anordnung für eine im Fall einer Fußgängerkollision verlagerebare Frontklappe zu schaffen.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Anspruch 6 zeigt ein Verfahren zur Verlagerung einer Frontklappe auf.

Durch die gemäß Anspruch 1 erfindungsgemäß erreichte Doppelfunktion der energiespeichernden Einrichtung ist keine eigene Antriebseinrichtung zur Verlagerung der Frontklappe erforderlich. Durch das Heranziehen der sowieso vorhandenen Einrichtung zur Unterstützung der Öffnungsbewegung der Frontklappe kann mit nur sehr geringem Zusatzaufwand die Verlagerung der Frontklappe bei einer Fußgängerkollision realisiert werden. Außerdem wird nur wenig zusätzlicher Bauraum benötigt, bei gleichzeitig geringem Mehrgewicht. Im Unterschied zu Sicherheitseinrichtungen, die ausschließlich für den Notfall konzipiert sind, zeichnet sich die erfindungsgemäße Lösung durch eine hohe Zuverlässigkeit aus, da sie im Normalbetrieb des Fahrzeugs in unregelmäßigen Zeitabständen benutzt und damit gangbar gehalten wird.

Neben energiespeichernden Einrichtungen (z. B. Federn – siehe auch Ansprüche 4 und 5) können grundsätzlich auch Energie erzeugende Einrichtungen, wie beispielsweise elektrische, hydraulische oder pneumatische Antriebe, die erfindungsgemäße Doppelfunktion wahrnehmen.

Im Bereich der Windschutzscheibe angeschlagene Frontklappen (Anspruch 2) sind weit verbreitet, um den Zugang zum Motor- oder Gepäckraum von der Vorderseite des Fahrzeuges her zu ermöglichen. Um eine Verlagerung des fahrtrichtungsabgewandten Endabschnittes der Frontklappe zu ermöglichen, wird die hintenliegende Schwenkachse der Frontklappe im Fall einer Fußgängerkollision freigegeben und kann nach oben verlagert werden. Dieses einfache Wirkprinzip gemäß Anspruch 2 ist mit geringem Aufwand umsetzbar. Die am vorderen Endabschnitt der Fahrzeugkarosserie befindliche Verriegelungseinrichtung für die Frontklappe bildet im Kollisionsfall die Drehachse für die Verlagerung, was aufgrund des Spiels in der Verriegelungseinrichtung in der Regel ohne weitere Zusatzmaßnahmen möglich ist.

Selbstverständlich kann die Erfindung sinngemäß auch bei frontseitig angeschlagenen Frontklappen eingesetzt werden. Da insbesondere der Kopf eines Fußgängers bei einer Kollision mit einem Fahrzeug häufig im hinteren Bereich der Frontklappe auftrifft, ist die Lösung gemäß Anspruch 2 vorteilhafter. Außerdem wird durch eine Anhebung des rückwärtigen Bereichs der Frontklappe das Risiko für einen Fußgänger, mit dem Kopf auf die (Antriebswellen der)

Scheibenwischer aufzutreffen, deutlich vermindert.

Da im Normalbetrieb der Frontklappe die hintenliegende Scharniereinrichtung die Führung und Fixierung der Frontklappe bewerkstelligt, diese Scharniereinrichtung jedoch bei einer Fußgängerkollision erfindungsgemäß außer Eingriff gesetzt wird, sieht Anspruch 3 eine zusätzliche Einrichtung zur Führung der Frontklappe vor, die unter allen Umständen ein Loslösen der Frontklappe vom Kraftfahrzeug verhindert. Die energiespeichernde Einrichtung ist für diese Anforderung in der Regel nicht ausgebildet, ebenso wenig wie die Verriegelung der Frontklappe am vorderen Endabschnitt der Fahrzeugkarosserie. Daneben kommt der Führungseinrichtung gemäß Anspruch 3 die Funktion einer Wegbegrenzung bei einer Verlagerung der Frontklappe im Fall einer Fußgängerkollision zu.

Mechanische Federn gemäß Anspruch 4 sind kostengünstig herzustellen, einfach im Aufbau, setzen die gespeicherte Energie innerhalb kurzer Zeit frei und sind auch nach längerem Nichtgebrauch mit großer Zuverlässigkeit funktionsfähig. Außerdem kann bei kleineren Kollisionen und bei Fehlauslösungen das System ohne weiteres in seine Ausgangslage zurückgebracht werden, indem die Feder manuell (beispielsweise durch Niederdrücken der hinteren Kante der Frontklappe) wieder in ihre gespannte Lage gebracht wird.

In vielen Fällen sind Gasfedern zur Unterstützung der Öffnungsbewegung einer Frontklappe vorgesehen (Anspruch 5). Bei der erfindungsgemäßen Verwendung der Gasfeder auch zur Verlagerung der Frontklappe bei einer Fußgängerkollision ist diese so auszulegen, daß die Verlagerungsbewegung mit der geforderten Geschwindigkeit erfolgt. Außerdem ist im Rahmen der regelmäßigen Wartung des Kraftfahrzeuges die Dichtigkeit und die Funktionsfähigkeit der Gasfeder zu überprüfen.

Durch das Verfahren gemäß Anspruch 6 wird sichergestellt, daß die Verlagerung der Frontklappe abgeschlossen ist, bevor der Aufprall des Fußgängers auf die Frontklappe erfolgt. Hierdurch wird verhindert, daß die emporschnellende Frontklappe dem Fußgänger mit erhöhter Geschwindigkeit entgegenkommt und dadurch das Verletzungsrisiko erhöhen würde. Außerdem wird gewährleistet, daß zum Zeitpunkt des Fußgängeraufpralls an der Frontklappe bereits der maximale Deformationsweg zur Verfügung steht und die energiespeichernde Einrichtung in der Anfangsphase des Fußgängeraufpralls einer Rückverlagerung der Frontklappe einen möglichst geringen Widerstand entgegensetzt (weich einsetzender Abbau der kinetischen Energie).

Ein mögliches Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Die einzige Figur zeigt den Frontbereich eines Kraftfahrzeuges in schematisierter Seitenansicht.

Die Frontklappe 1 eines Kraftfahrzeuges ist über ein – in Fahrtrichtung FR betrachtet – hintenliegendes Scharnier 2 drehbar an der Karosserie des Kraftfahrzeuges gelagert. Die geschlossene Lage der Frontklappe 1 ist mit einer durchgezogenen Linie dargestellt, während die gepunktete Linie die Position der zum Zwecke des Zugangs zum Motorraum geöffneten Frontklappe 1 wiedergibt. Die Verlagerung der Frontklappe 1 im Fall einer Fußgängerkollision ist mit einer strichlierten Linie veranschaulicht.

Die Schwenkbewegung der Frontklappe 1 im Normalfall wird über das Scharnier 2, das eine hintere Drehachse 3 festlegt, bewerkstelligt (Schwenkpfel 4). Die geschlossene Frontklappe 1 wird durch eine vorderseitige Frontklappenverriegelung 5 in ihrer Lage gehalten. Durch Lösen dieser Frontklappenverriegelung 5 wird die Frontklappe 1 geöffnet, wobei die Öffnungsbewegung durch eine Gasfeder 6 unterstützt wird. Die Gasfeder 6 ist an einem vorderen, frontklappenseitigen Anlenkpunkt 7 sowie einem hinteren

Anlenkpunkt 8 festgelegt. Dieser Anlenkpunkt 8 befindet sich an dem einen Endabschnitt eines ersten Führungsarms 9, der während der normalen Öffnungsbewegung der Frontklappe 1 seine Lage nicht ändert. An den ersten Führungsarm 9 ist über ein Gelenk 11 ein zweiter Führungsarm 10 angebunden, wobei das Gelenk 11 im Scharnier 2 fixiert ist. Der andere Endabschnitt des Führungsarmes 10 ist gelenkig mit dem vorderen Anlenkpunkt 7 der Gasfeder 6 verbunden. Der Führungsarm 10 wird während der normalen Öffnungsbewegung der Frontklappe 1 mitverschwenkt, ohne seine etwa parallele Lage zur Frontklappe 1 zu verändern. Die Gasfeder 6 unterstützt unter Vergrößerung ihrer Länge die Öffnungsbewegung der Frontklappe 1.

Im Fall einer Kollision des Fahrzeugs mit einem Fußgänger steuert eine im Bereich des vorderen Stoßfängers 12 des Kraftfahrzeuges angeordnete Sensoreinrichtung 13 über eine elektronische Steuerungseinrichtung 14 eine Entriegelungseinrichtung 15 an. Die Einrichtungen 13 und 14 sind dabei so ausgelegt, daß andere Kollisionsfälle, wie z. B. "Parkrempler", erkannt und Fehlauslösungen des Systems vermieden werden. Die Entriegelungseinrichtung 15 bewirkt, daß sich die Drehachse 3 der Frontklappe 1 aus dem Scharnier 2 löst und gleichzeitig das Gelenk 11 freigegeben wird. Durch die Expansion des Gasvolumens in der Gasfeder 6 wird die Frontklappe 1 an ihrem rückwärtigen Bereich in Pfeilrichtung 16 nach oben verlagert. Hierbei führen die beiden Führungsarme 9 und 10 die Frontklappe 1. In ihrer annähernd gestreckten Endlage begrenzen die Arme 9 und 10 zudem den Verlagerungsweg. Die Frontklappenverriegelung 5 bildet während der Verlagerung der Frontklappe 1 eine vordere Drehachse 17. Um sicherzustellen, daß die Verriegelung 5 in jedem Fall ordnungsgemäß einrastet, ist eine Kontrolleinrichtung 18 vorgesehen.

## Patentansprüche

35

1. Anordnung einer Frontklappe an einem Fahrzeug, mit einer Einrichtung, die bei einer Kollision des Fahrzeugs mit einem Fußgänger die Frontklappe aus ihrer geschlossenen Ausgangslage in eine angehobene Position verlagert, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine energiespeichernde Einrichtung (6) vorgesehen ist, die einerseits im Normalbetrieb des Fahrzeugs das Öffnen der Frontklappe (1) unterstützt und andererseits im Fall einer Kollision des Fahrzeugs mit einem Fußgänger das Anheben der Frontklappe (1) bewirkt.
2. Anordnung einer Frontklappe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Frontklappe (1) im Normalbetrieb über eine – in Fahrtrichtung (FR) betrachtet – hintenliegende horizontale Achse (3) verschwenkbar ist, wobei die Schwenkachse (3) im Fall einer Kollision des Fahrzeugs mit einem Fußgänger freigegeben wird und die energiespeichernde Einrichtung (6) die Frontklappe (1) an ihrem – in Fahrtrichtung (FR) betrachtet – hintenliegenden Abschnitt anhebt.
3. Anordnung einer Frontklappe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einrichtung (9, 10, 11) zur Führung der Frontklappe (1) bei freigegebener Schwenkachse (3) vorgesehen ist.
4. Anordnung einer Frontklappe nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die energiespeichernde Einrichtung von einer mechanischen Feder gebildet wird.
5. Anordnung einer Frontklappe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß energiespeichernde Einrichtung von einer Gasfeder (6) gebildet wird.
6. Verfahren zur Verlagerung einer Frontklappe eines

Fahrzeugs im Fall einer Kollision mit einem Fußgänger, wobei eine im Frontbereich des Fahrzeugs angeordnete Sensoreinrichtung die Kollision erkennt und die Verlagerung der Frontklappe einleitet, dadurch gekennzeichnet, daß die Verlagerung der Frontklappe (1) im wesentlichen abgeschlossen ist, bevor insbesondere der Kopf des Fußgängers auf die Frontklappe (1) auftrifft.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

